

14 NOV 1995

Para la producción y control de la calidad de semilla genética y básica se deben tener en cuenta básicamente los mismos requisitos que para las otras categorías de semilla registrada y certificada, con la principal diferencia que se manejan volúmenes más pequeños y con exigencias de tolerancia más estrictas. Por lo tanto, la discusión versará sobre algunos conceptos que son muy específicos de esta categoría de semillas además de otros más generales que pueden ser aplicados también a semilla registrada y certificada.

Efectos genéticos y ambientales

Es conveniente entender el concepto genético de las variaciones que se observan en una población de plantas. El modelo (1) resume los componentes de un fenotipo

$$F = G + A + GA \quad (1)$$

donde

- F = Fenotipo
- G Efecto del genotipo
- A Efecto del ambiente
- GA = Interacción Genética-Ambiental

El Fenotipo F puede variar cuando los efectos genéticos y ambientales varíen. Una segregación genética o una mezcla varietal estará causada por un cambio en genotipos (G). Un cambio por efectos ambientales (A) modificará el Fenotipo pero no el genotipo.

Dicho con otras palabras para el cultivo del frijol, donde todas las plantas son autógamas el genotipo no debe variar y salvo que hayan contaminaciones (o segregaciones) las variaciones que se observan deben ser causadas por efectos ambientales. El efecto ambiental no es heredable y por lo tanto, desde el punto de vista de la pureza genética esas diferencias no serán transmitidas a la siguiente generación y por lo tanto no perjudicará el comportamiento esperado de esa población (variedad).

Debe aclararse, sin embargo, que hay características genéticas que dependen de muchos genes de manera que la fijación del carácter puede ser lenta, observándose variación en ese carácter durante muchas generaciones mientras que ya para otros se haya establecido la condición homocigota. Por ejemplo, el tipo de ramificación permanece segregando por más generaciones que el color de flor.

* Presentado por el Dr. Federico Poey, Especialista en Semillas, Unidad de Semillas, en el VII Curso Avanzado de Frijol celebrado en CIAT en Sept-Oct de 1980.

Descripción varietal .-

Al liberarse una variedad es necesario realizar una descripción varietal minuciosa la cual será necesario consultar durante las diferentes etapas de multiplicación y producción de semillas. Esto se hace particularmente necesario cuando las producciones se realizan fuera del ámbito del fitomejorador y decisiones sobre la pureza varietal deben tomarse. Estas decisiones competen tanto al productor que requiere eliminar plantas segregantes, o fuera de tipo, como al inspector o controlador de la calidad que debe certificar dicha pureza genética.

La descripción varietal debe incluir conceptos realistas de las características de las plantas, flores, raíces y semillas definiendo hasta donde sea posible el rango de variación que puede aceptarse identificando si se debe a efectos ambientales o genéticos específicos a esa variedad. No necesariamente una variedad tiene que ser pura (homocigota) en todas sus características. Si el fitomejorador ha decidido liberar un material que todavía segrega para algún carácter, esa variación deberá tomarse en cuenta en la descripción varietal y aceptarse dentro de una magnitud especificada.

Para una utilización funcional de las características morfológicas en la descripción varietal éstas deben contribuir a identificar conceptos que ayuden a dicha descripción. Estos conceptos son: identidad, homogeneidad y estabilidad.

Identidad

Características morfológicas o fisiológicas susceptibles a una descripción precisa y de fácil reconocimiento. Estas características no tienen que estar necesariamente asociadas a cualidades de beneficio agronómico. Por ejemplo: Hábito de crecimiento.

Homogeneidad

Características morfológicas o fisiológicas que describen la uniformidad del cultivar tomando en cuenta el sistema reproductivo (asexual autógeno o alógeno). Por ejemplo: color de la flor.

Estabilidad

Características morfológicas o fisiológicas que permiten confirmar la repetibilidad fenotípica después de varias generaciones de reproducción o al final de un ciclo según especificado por el fitomejorador. Generalmente las características para definir homogeneidad sirven también para indicar estabilidad. Para confirmar este criterio se requiere de comprobar las características en más de una generación de reproducción sucesiva. Por ejemplo: color de las semillas.

Categoría de semillas

La semilla genética la constituye los pequeños volúmenes que producen los fitomejoradores y que puede resultar de una o pocas plantas.

La semilla básica la constituyen los primeros incrementos en lotes aislados de la semilla genética. Debido al bajo poder de multiplicación del frijol es necesario hacer varios incrementos consecutivos de semilla básica para alcanzar un volumen relativamente grande para producir semilla Registrada y Certificada.

Los controles de pureza genética y física son más importantes en las etapas de semilla genética y básica por las consecuencias multiplicativas que infiere cualquier contaminación en incrementos posteriores. Esta mayor necesidad de pureza justifica la utilización de equipos de baja capacidad con mayores controles de limpieza y almacenamiento.

La semilla Registrada y Certificada se reproduce en lotes relativamente grandes por entidades y/o empresas independientes de las anteriores.

Procesamiento y Almacenamiento

Todas las categorías de semilla deben pasar por esta etapa cuyos objetivos son:

- eliminar material indeseable
- prevenir contaminación
- mantener identidad del lote

La ejecución cuidadosa de estos procesos, teniendo particular cuidado con la limpieza de equipos y accesorios es totalmente necesario para reducir o eliminar las posibilidades de contaminación en la planta de semillas. Algunas consideraciones que pueden contribuir a este objetivo se mencionan a continuación :

1. Cuidados en el diseño, selección e instalación de equipos.
2. Pisos lisos, sin hendiduras, sin irregularidades
3. Disponer de una aspiradora y un soplador
4. Eliminar bordes o filos en paredes de silos, especialmente las interiores. Angulares deben ser expuestos en "V" invertida
5. Silos no deben montarse con paredes en común y la entrada de grano debe quedar por debajo del hombro superior para evitar derramamiento
6. Elevadores de cangilones fáciles de limpiar, con la base montada sobre el piso
7. Transportadores de bandas y equipos deben instalarse con bastante espacio alrededor para facilitar la limpieza
8. Accesorios y maquinarias pequeñas de poca vibración pueden montarse en ruedas y moverse al momento de la limpieza
9. Mantener identidad de cada lote y costal es de importancia obvia. Records completos durante la secuencia del procesamiento deben identificar adecuadamente las siguientes etapas:
 - a) Recibo
 - b) Secamiento y almacenaje provisional
 - c) Procesamiento, tratamiento y envasado

- d) Análisis
- e) Almacenamiento
- f) Inventario
- g) Embarque/ventas

10. El etiqueteado debe seguir un sistema numérico codificado que identifique la mayor información posible sobre cultivo, variedad, número de campo, año de cosecha y lote individual. Dentro de las etapas intermedias los envases deben identificarse con etiquetas y con marcas o números en el envase propiamente.

Tasa de Multiplicación

Puede apreciarse que son necesarios no menos de 4 generaciones sucesivas para introducir en forma masiva una nueva variedad. A forma de ejemplo tratemos de calcular la velocidad de incremento que puede expresarse, lo cual ayudará a comprender una de las mas fuertes limitaciones en la producción comercial de semillas de frijol.

Considerando una tasa de multiplicación de 10 a 1, y empezando con 10 y 50 kg de semilla genética se tendrá la siguiente posibilidad de incremento en 3 generaciones:

<u>Semilla genética</u>	<u>Semilla básica</u>	<u>Fundación ó Registrada</u>	<u>Certificada</u>
10 k	100	1000	10.000 kg equivalente a 100-200/Has.
50 k	500	5000	50.000 kg equivalente a 500-1000/Has.

Es decir que después de 4 generaciones sólo habría semilla disponible para 100 -1000 ha de la nueva variedad. Aún considerando los siembra al año el tiempo necesario para popularizar una variedad sería de más de dos años. Es importante que los fitomejoradores y semillistas tengan conciencia de este lento proceso para poder compensarlo con estrategias de evaluación y multiplicación paralela de materiales promisorios de manera que al momento de liberarse una variedad ya se cuente con algún volumen inicial de semilla básica a acelerar el aprovechamiento masivo de esa introducción.

Dentro del CIAT esta estrategia está en vigor para lo cual la Unidad de Semilla incrementará hasta 500 kg de cada una de 15 variedades promisorias para poder facilitar semilla básica a los interesados en el caso que alguna de ellas llegaran a ser liberadas en los programas colaboradores. A continuación se detallan esas variedades promisorias.

Control de pureza física y genética

En todas las etapas del cultivo del campo y procesamiento de las semillas se deben seguir normas estrictas para controlar la calidad de la semilla, responsabilidad que corresponde al productor. Aparte debe existir un sistema independiente que califique en forma adecuada el cumplimiento de las normas que garanticen la calidad de la semilla. Generalmente esta responsabilidad descansa en agencias de certificación de semillas o Departamentos de control de calidad de las propias empresas de semilla.

La pureza física de la variedad queda definida al hacer análisis de pureza en muestras tomadas de la semilla finalmente envasada. La pureza genética, sin embargo, requiere de un paso adicional que consiste en sembrar muestras de los lotes producidos para observación y confirmación de la identidad, homogeneidad y estabilidad de la variedad. Estas pruebas de verificación genética permitirán eliminar aquellos lotes que no cumplen con la descripción real o anticipar algunas medidas correctivas en la siembra de ese lote.

Una modificación de las pruebas de verificación genética permite purificar una variedad que haya sido contaminada. La modificación consiste en sembrar progenies de plantas previamente seleccionadas como típicas de la variedad, identificando durante el desarrollo y cosecha solo aquellas progenies que se ajustan a la descripción varietal. Las semillas de esas progenies reconstituirán un nuevo núcleo o semilla genética de esa variedad.